

PENINGKATAN EFEKTIVITAS MESIN *CUTTING GLASS* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS* (di PT. Asahimas Flat Glass, Tbk. Sidoarjo)

Oleh

Ferry Wicaksono, Enny Aryani, Dwi Sukma
Prodi Teknik Industri, FTI-UPN "Veteran" Jawa Timur
E-mail : ferryw71@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menentukan nilai efektivitas mesin dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai efektivitas. Objek penelitian yang saya gunakan adalah mesin *cutting glass*. Variabel terikat yaitu Tingkat efektivitas mesin dan variabel bebasnya yaitu *availability*, *performance efficiency* dan *rate of quality product*. Data yang diperlukan yaitu data jam kerja mesin, data *downtime* mesin dan data produksi. Data diolah dengan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

Tingkat efektivitas mesin *cutting glass* pada PT. Asahimas Flat Glass, Tbk periode Juli 2014 – Juni 2015 masuk kategori Diterima, hanya jika berada dalam proses perbaikan. Kerugian ekonomi. Daya saing rendah. Usulan perbaikan untuk peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan yaitu Mempersiapkan seluruh kondisi *cutter* setiap bulan. Melakukan pembersihan keseluruhan mesin sebelum dan sesudah proses produksi. Melakukan pelumasan secara berkala.

Kata kunci : Efektivitas mesin, OEE, *availability*, *performance efficiency*, *rate of quality product*.

ABSTRACT

The research objective is to determine the value of the effectiveness of the machinery and propose improvements to increase the value of effectiveness. The object of research that I use is a glass cutting machine. Dependent variable is the level of effectiveness of the machine and the independent variable, namely availability, performance rate of efficiency and product quality. The necessary data that the machine working hours data, the data machine downtime and production data. Data processed by the method of Overall Equipment Effectiveness (OEE).

The effectiveness of glass cutting machine at PT. Asahimas Flat Glass, Tbk period July 2014 - June 2015 categorized accepted, only if it is in the repair process. Economic loss. Low competitiveness. Proposed improvements to increase the effectiveness of the machine can be developed through the analysis of the results of the remedial measures that prepare the entire cutter condition of each month. Do cleaning the entire machine before and after the production process. Conducting periodic lubrication.

Keywords: Effectiveness machine, OEE, *availability*, *performance efficiency*, *rate of quality product*.

PENDAHULUAN

Usaha perbaikan pada industri manufaktur, dilihat dari segi peralatan adalah dengan meningkatkan efektivitas mesin/peralatan yang ada seoptimal mungkin. Pada prakteknya, seringkali usaha perbaikan yang dilakukan tersebut hanya pemborosan, karena tidak menyentuh akar permasalahan yang sesungguhnya. Maka dibutuhkan sistem perawatan dan pemeliharaan mesin/peralatan yang baik dan tepat sehingga hasilnya dapat

meningkatkan efektivitas mesin/peralatan dan kerugian yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat dihindarkan. Dengan adanya masalah diatas, penulis menggunakan metode OEE (*Overall Equipment Maintenance*). OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. keunggulan metode ini adalah untuk melihat seberapa *Losses* yang muncul di dalam proses produksi, bukan hanya *recording* saja. Dengan mengungkapkan semua *Losses* yang muncul maka akan dengan mudah kita menangani problem yang ada dan ini artinya menaikkan Angka Produktifitas suatu Proses. Serta cara efektif menganalisis efisiensi sebuah mesin tunggal sebuah sistem permesinan terintegrasi (Tangen,2004).

Tinjauan Masalah

OEE merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktifitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan *produktivitas* ataupun *efisiensi* mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk jaminan peningkatan *produktivitas* penggunaan mesin/peralatan.

Formula matematis dari OEE (*overall Equipment Effectiveness*) dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = Availability \times Performance\ efficiency \times Rate\ of\ quality\ product \times 100\%$$

Kondisi operasi mesin/peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan jika hanya didasari oleh perhitungan satu faktor saja, misalnya *performance efficiency* saja. Dari enam pada *six big losses* harus diikutkan dalam perhitungan OEE, kemudian kondisi actual dari mesin/peralatan dapat dilihat secara akurat. (Nakajima,1988)

Availability

Availability merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya. Sehingga dapat menghitung *availability* mesin dibutuhkan nilai dari: (Ansori, 2013)

- Operation time*
- Loading time*
- Downtime*

Nilai *availability* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Avalaibility = \frac{operation\ time}{loading\ time} \times 100\%$$

$$Availability = \frac{Loading\ time - downtime}{loading\ time} \times 100\%$$

Loading time adalah waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

$$Loading\ time = Total\ availability - Planned\ downtime$$

Planned downtime adalah jumlah waktu *downtime* mesin untuk pemeliharaan (*scheduled maintenance*) atau kegiatan manajemen lainnya.

Operation time merupakan hasil pengurangan *loading time* dengan waktu *downtime* mesin (*non-operation time*), dengan kata lain *operation time* adalah waktu operasi tersedia (*availability time*) setelah waktu *downtime* mesin dikeluarkan dari total *availability time* yang direncanakan. *Downtime* mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (*aquipment failures*) mengakibatkan tidak ada *output* yang dihasilkan. *Downtime* meliputi mesin berhenti

beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian cetakan (*dies*), pelaksanaan prosedur *setup* dan *adjesment* dan lain-lainnya.

Performance Efficiency

Performance efficiency merupakan hasil perkalian dari *operation speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*).

Operation speed rate merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin berdasarkan kapasitas mesin sebenarnya (*theoretical/ideal cycle time*) dengan kecepatan aktual mesin (*actual cycle time*). Persamaan matematikanya ditunjukkan sebagai berikut:

| |
|---|
| $\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$ |
| $\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$ |

Net operation rate merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (*processes amount*) dikali *actual cycle time* dengan *operation time*. *Net operation time* berguna untuk menghitung rugi-rugi yang diakibatkan oleh *minor stoppages* dan menurunnya kecepatan produksi (*reduced speed*). Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung *performance efficiency*: (Ansori, 2013)

1. *Ideal cycle* (waktu siklus ideal/waktu standart).
2. *Processed amount* (jumlah produk yang diproses).
3. *Operation time* (waktu operasi mesin).

Performace efficiency dapat dihitung sebagai berikut:

| |
|--|
| $\text{Performance Efficiency} = \text{Net Operating} \times \text{Operating Actual Time}$ |
|--|

| |
|---|
| $\frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating time}} \times \frac{\text{Ideal Cycle Time}}{\text{Actual Cycle Time}}$ |
|---|

| |
|---|
| $\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating Time}}$ |
|---|

Rate Of Quality Product

Rate Of Quality Product adalah rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi *Rate Of Quality Product* adalah hasil perhitungan dengan mmenggunakan dua faktor berikut: (Ansori, 2013)

- a. *Processed amount* (jumlah produk yang diiproses).
- b. *Defect amount* (jumlah produk yang cacat).

Rate Of Quality Product dapat dihitung sebagai berikut:

| |
|---|
| $\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}}$ |
|---|

Standard OEE

Standart OEE menurut (*Japan Institute of Plant Maintenance*) adalah sebagai berikut :

1. *Availability*, standart nilai rasio *availability* adalah 90 % atau lebih.
2. *Performance Efficiency*, standart nilai rasio *performance efficiency* adalah 95 % atau lebih.

3. *Rate of Quality Product*, standart nilai rasio *rate of quality product* adalah 99 % atau lebih.
Overall Equipment Effectiveness (OEE), standart nilai rasio OEE adalah 85 % atau lebih.

METODE PENELITIAN

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menentukan nilai efektivitas mesin *cutting glass*. memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan nilai efektivitas. Objek penelitian yang digunakan adalah mesin *cutting glass* PT. Asahimas Flat Glass, Tbk. Sidoarjo pada proses produksi kaca lembaran dan data yang diambil yaitu data periode Juli 2014 – Juni 2015

Variabel ini adalah variabel yang nilainya ditentukan oleh satu atau beberapa faktor lain. Didalam penelitian ini variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut: Tingkat efektivitas mesin.

Variabel Bebas adalah nilainya tidak tergantung pada variable lain, biasanya nilainya variable ini dapat ditentukan secara bebas tergantung kebutuhan yang diinginkan, variable bebas pada penelitian ini terdiri dari :

1. *Availability*
2. *Performance Efficiency*
3. *Rate of Quality Product*

Definisi Operasional Variabel

1. *Availability* merupakan rasio *operation time* terdapat waktu *loading time*-nya.
2. *Performance Efficiency* merupakan hasil perkalian dari *operations speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*).
3. *Rate of Quality Product* merupakan rasio jumlah produk yang lebih baik terhadap jumlah total produk yang diproses.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Availability*

Availability merupakan rasio dari *operation time*, dengan mengeliminasi *downtime* peralatan, terhadap *loading time*. Rumus yang digunakan untuk mengukur *availability ratio* adalah:

$$Availability = \frac{\text{operation time}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100\%$$

Operation time dihitung dengan rumus : *Operation time* = *Loading time* – *Downtime*

Tabel 1 Perhitungan *availability* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

| Bulan | <i>Loading time</i> (jam) | <i>Downtime</i> (jam) | <i>Operation time</i> (jam) | <i>Availability</i> |
|----------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Juli 2014 | 643 | 44,2 | 598,8 | 93,12% |
| Agustus 2014 | 643 | 43,2 | 599,8 | 93,28% |
| September 2014 | 622 | 46,6 | 575,4 | 92,50% |
| Oktober 2014 | 643 | 45,7 | 597,3 | 92,89% |
| November 2014 | 622 | 45,7 | 576,3 | 92,65% |
| Desember 2014 | 643 | 45,8 | 597,2 | 92,87% |
| Januari 2015 | 643 | 43,4 | 599,6 | 93,25% |
| Februari 2015 | 580 | 40,5 | 539,5 | 93,01% |
| Maret 2015 | 643 | 46,5 | 596,5 | 92,76% |
| April 2015 | 622 | 45,9 | 576,1 | 92,62% |

| | | | | |
|-----------|-----|------|-------|--------|
| Mei 2015 | 643 | 43,2 | 599,8 | 93,28% |
| Juni 2015 | 622 | 44,8 | 577,2 | 92,79% |
| Rata-rata | | | | 92,92% |

Sumber : Data di olah

Perhitungan *Performance Efficiency*

Performance efficiency merupakan hasil perkalian dari *operations speed rate* dan *net operation rate*, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia yang melakukan proses produksi (*operation time*). Rumus yang dapat digunakan untuk *Performance efficiency* adalah :

$$\text{Performance Efficiency} = \frac{\text{Processed Amount} \times \text{Actual Cycle Time}}{\text{Operating Time}}$$

Tabel 2 Perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

| Bulan | Processed Amount (Pcs) | Waktu siklus ideal / ideal cycle time (jam) | Operation time (jam) | Performance efficiency |
|----------------|------------------------|---|----------------------|------------------------|
| Juli 2014 | 331.705.249 | 0,00000157 | 598,8 | 86,97 % |
| Agustus 2014 | 305.032.593 | 0,00000171 | 599,8 | 86,96 % |
| September 2014 | 201.339.083 | 0,00000249 | 575,4 | 87,12 % |
| Oktober 2014 | 334.888.907 | 0,00000155 | 597,3 | 86,90 % |
| November 2014 | 325.385.383 | 0,00000154 | 576,3 | 86,95 % |
| Desember 2014 | 310.338.312 | 0,00000167 | 597,2 | 86,78 % |
| Januari 2015 | 294.508.496 | 0,00000177 | 599,6 | 86,93 % |
| Februari 2015 | 274.850.764 | 0,00000171 | 539,5 | 87,11 % |
| Maret 2015 | 258.157.487 | 0,00000201 | 596,5 | 86,99 % |
| April 2015 | 310.709.937 | 0,00000161 | 576,1 | 86,83 % |
| Mei 2015 | 321.410.713 | 0,00000162 | 599,8 | 86,80 % |
| Juni 2015 | 284.813.729 | 0,00000176 | 577,2 | 86,84 % |
| Rata-rata | | | | 86,93 % |

Sumber : Data di olah

Perhitungan *rate of quality product*

Rate of quality product merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$\text{Rate Of Quality Product} = \frac{\text{Processed Amount} - \text{Defect Amount}}{\text{Processed Amount}} \times 100 \%$$

Tabel 3 Perhitungan *rate of quality product* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

| Bulan | Processed Amount (Pcs) | Defect amount (Pcs) | Rate of Quality Product |
|----------------|------------------------|---------------------|-------------------------|
| Juli 2014 | 331.705.249 | 31.096.550 | 90,62 % |
| Agustus 2014 | 305.032.593 | 29.954.732 | 90,17 % |
| September 2014 | 201.339.083 | 24.859.012 | 87,65 % |
| Oktober 2014 | 334.888.907 | 30.375.126 | 90,92 % |
| November 2014 | 325.385.383 | 41.592.019 | 87,21 % |
| Desember 2014 | 310.338.312 | 32.458.395 | 89,54 % |
| Januari 2015 | 294.508.496 | 30.575.082 | 89,61 % |
| Februari 2015 | 274.850.764 | 33.198.237 | 87,92 % |
| Maret 2015 | 258.157.487 | 26.697.583 | 89,65 % |
| April 2015 | 310.709.937 | 35.470.053 | 88,58 % |

| | | | |
|-----------|-------------|------------|---------|
| Mei 2015 | 321.410.713 | 47.938.628 | 85,08 % |
| Juni 2015 | 284.813.729 | 46.458.161 | 83,68 % |
| Rata-rata | | | 88,38 % |

Sumber : Data di olah

Perhitungan OEE

Perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah perkalian nilai-nilai *availability*, *performance efficiency*, dan *rate of quality product* yang sudah diperoleh. Rumus yang digunakan untuk pengukuran rasio ini adalah:

$$OEE = Availability \times Performance\ efficiency \times Rate\ of\ quality\ product \times 100\%$$

Tabel 4 Perhitungan nilai OEE mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015

| Bulan | Availability | Performance efficiency | Rate of Quality Product | OEE |
|----------------|--------------|------------------------|-------------------------|---------|
| Juli 2014 | 93,12% | 86,97 % | 90,62 % | 73,38 % |
| Agustus 2014 | 93,28% | 86,96 % | 90,17 % | 73,14 % |
| September 2014 | 92,50% | 87,12 % | 87,65 % | 70,63 % |
| Oktober 2014 | 92,89% | 86,90 % | 90,92 % | 73,39 % |
| November 2014 | 92,65% | 86,95 % | 87,21 % | 70,25 % |
| Desember 2014 | 92,87% | 86,78 % | 89,54 % | 72,16 % |
| Januari 2015 | 93,25% | 86,93 % | 89,61 % | 72,63 % |
| Februari 2015 | 93,01% | 87,11 % | 87,92 % | 71,23 % |
| Maret 2015 | 92,76% | 86,99 % | 89,65 % | 72,34 % |
| April 2015 | 92,62% | 86,83 % | 88,58 % | 71,23 % |
| Mei 2015 | 93,28% | 86,80 % | 85,08 % | 68,88 % |
| Juni 2015 | 92,79% | 86,84 % | 83,68 % | 67,42 % |
| Rata-rata | | | | 71,39 % |

Sumber: data diolah

Sig Big Losses

Sig Big losses dihitung untuk mengetahui OEE dari suatu peralatan agar dapat diambil langkah – langkah untuk perbaikan mesin tersebut secara efektif.

- *Equipment failure/Breakdowns* (Kerugian karena kerusakan peralatan).

$$Equipment\ Failure\ Losses = \frac{Total\ breakdown\ time}{Loading\ time} \times 100\%$$
- *Set-up and adjustment* (Kerugian karena pemasangan dan penyetelan).

$$Set\ up\ and\ adjustment\ Losses = \frac{Total\ Set\ up\ and\ adjustment\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$
- *Idling and minor stoppages* (Kerugian karena beroperasi tanpa beban maupun berhenti sesaat).

$$Idling\ and\ Minor\ Stoppages = \frac{Non\ productive\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$
- *Reduced speed* (Kerugian karena penurunan kecepatan produksi).

$$Reduced\ speed\ losses = \frac{Operation\ time - (Ideal\ cycle\ time \times Total\ product\ process)}{Loading\ Time} \times 100\%$$
- *Process defect* (Kerugian karena produk cacat maupun karena kerja produk diproses ulang).

$$Process\ defect\ losses = \frac{Ideal\ cycle\ time \times rework}{Loading\ time} \times 100\%$$
- *Reduced yielded losses* (Kerugian pada awal waktu produksi hingga mencapai waktu produksi yang stabil).

$$Reduced\ yielded\ losses = \frac{Ideal\ cycle\ time \times Scrap}{Loading\ time} \times 100\%$$

Tabel 5 Six Big Losses

| No | Six big Losses | Presentase |
|----|-------------------------------------|------------|
| 1 | <i>Equipment failure/Breakdowns</i> | 4,34 % |
| 2 | <i>Set-up and adjustment</i> | 0,58 % |
| 3 | <i>Idling and minor stoppages</i> | 2,13 % |
| 4 | <i>Reduced speed</i> | 12,14 % |
| 5 | <i>Process defect</i> | 2,63 % |
| 6 | <i>Reduced yielded losses</i> | 6,73 % |

Sumber : Data di olah

Analisa Hasil *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Tabel 6 Nilai RPN masing-masing kegagalan

| No | Failure | Failure Mode | Failure Effect | S | O | D | RPN |
|----|---|---|--|---|---|---|-----|
| 1 | <i>Downtime Losses</i> | Kerusakan tiba-tiba yang tidak diharapkan | Menghentikan proses produksi sehingga tidak menghasilkan output sesuai standard perusahaan | 7 | 5 | 5 | 175 |
| 2 | <i>Set up and Adjustmen Losses</i> | Proses persiapan mesin dan waktu yang diperlukan untuk melakukan <i>setup</i> mesin sampai mesin beroperasi dengan yang diharapkan Mesin berhenti secara berulang-ulang | Lamanya proses persiapan dan <i>setup</i> mesin menyebabkan waktu produksi terbuang | 4 | 4 | 5 | 80 |
| 3 | <i>Idling and Minor Stoppage Losses</i> | dikarenakan faktor eksternal seperti kotoran yang menumpuk pada mesin, dll. | Mengurangi efektifitas mesin dan mengurangi hasil target produksi yang telah ditentukan | 6 | 4 | 5 | 120 |
| 4 | <i>Reduced Speed Losses</i> | Menurunnya kecepatan mesin saat berproduksi dari yang sudah dirancang oleh perusahaan | Hilangnya waktu produksi dan target produksi tidak tercapai | 8 | 6 | 7 | 336 |
| 5 | <i>Deffect Losses</i> | <i>Process defect losses</i> | Hasil produksi tidak sesuai dengan standard dan masih bisa dikerjakan ulang. | 5 | 4 | 5 | 100 |
| | | <i>Reduced yielded losses</i> | Hasil produksi tidak sesuai dengan standard dan mengalami kecacatan fatal sehingga tidak bisa dikerjakan ulang | 8 | 6 | 6 | 288 |

Sumber: Data diolah

PEMBAHASAN

Availability

Dari perhitungan *availability* diatas dapat disimpulkan bahwa hasil nilai *availability* periode Juli 2014 – Juni 2015 seluruhnya sudah mencapai standard *availability* JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yang bernilai 90%. Nilai *availability* berkisar antara 92,50 % - 93,28 % dan rata-rata nilai *availability* bernilai 92,92 %. Nilai terendah terdapat pada bulan September 2014 dengan nilai 92,50 % dan tertinggi pada bulan Agustus 2014 dan Mei 2015 dengan nilai 93,28 %.

Performance Efficiency

Dari Perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai perhitungan *performance efficiency* mesin *cutting glass* periode Juli 2014 – Juni 2015 tidak ada yang memenuhi

standard dari JIPM (*Japan Institute of Productive Maintenance*) yaitu sebesar 95 % yang disebabkan oleh rendahnya waktu siklus ideal / *ideal cycle time* mesin *cutting glass*. Nilai terendah dari *performance efficiency* terdapat pada bulan Desember 2014 sebesar 86,78 %, nilai tertinggi terdapat pada bulan September 2014 sebesar 87,12 % dan rata-rata sebesar 86,93 %

Rate of Quality Product

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai *rate of quality product* mesin *cutting glass* keseluruhan tidak ada yang mencapai standard yang sudah ditentukan JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu sebesar 99 %. Hal ini disebabkan oleh banyaknya *deffect amount*/ total loss produksi pada mesin *cutting glass*. Nilai *rate of quality product* terendah terdapat pada bulan Juni 2015 sebesar 83,68 %, tertinggi pada bulan Oktober 2014 sebesar 90,92 % dan rata-rata sebesar 88,38 %

Overall Equipment Effectiveness

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai OEE mesin *cutting glass* pada periode Juli 2014 – Juni 2015 tidak ada yang mencapai standard JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) yaitu dengan nilai sebesar 85 %. Nilai OEE terendah terdapat pada bulan Juni 2015 sebesar 67,42 %, tertinggi pada bulan Oktober 2014 sebesar 73,39 % dan rata-rata sebesar 71,39%.

Six Big Losses

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa *Losses* yang paling dominan menyebabkan rendahnya tingkat efektivitas mesin yaitu *Reduce speed* yang mencapai presentase 12,14 %

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Dari hasil analisa didapatkan nilai RPN tertinggi yaitu *Reduced speed* sebesar 336

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa pengukuran OEE pada mesin *cutting glass*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perhitungan data OEE mesin *cutting glass* pada PT. Asahimas Flat Glass, Tbk periode Juli 2014 – Juni 2015 mencapai nilai rata-rata sebesar 71,39 % dan menurut *Clasification OEE in Japan Institute of Productive Maintenance* nilai 71,39 % masuk kategori Diterima, hanya jika berada dalam proses perbaikan. Kerugian ekonomi. Daya saing rendah.
2. Usulan perbaikan untuk peningkatan efektivitas mesin dapat dikembangkan melalui hasil analisis langkah-langkah perbaikan terhadap faktor penghambat usaha peningkatan efektivitas mesin yang paling dominan berpengaruh besar dalam rendahnya nilai efektivitas yaitu *reduced speed losses*. Langkah-langkah yang dapat dilaksanakan untuk mengeliminasi *losses* yang paling dominan antara lain:
 - *Reduced speed losses*
 - Mempersiapkan seluruh kondisi *cutter* setiap bulan.
Dengan melakukan tindakan ini diasumsikan perawatan mesin dilakukan secara berkala dan di management dengan baik. sehingga setting *cutter* lebih presisi dan cepat sehingga kecepatan potong bisa lebih baik.
 - Melakukan pembersihan keseluruhan mesin sebelum dan sesudah proses produksi.
Dengan melakukan tindakan ini diharapkan tidak ada kotoran yang menempel pada mesin yang mengganggu proses pemotongan mesin terutama pada kecepatan potong.
 - Melakukan pelumasan secara berkala.
Dengan melakukan tindakan ini diharapkan bisa melancarkan *part-part* mesin dalam menjalankan tugasnya.

Saran

Pada akhir penelitian ini dapat di berikan beberapa saran baik bagi perusahaan maupun bagi peneliti yang lain adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya petunjuk pemeliharaan dan inspeksi rutin harus dilaksanakan dengan baik untuk menghindari kerusakan sehingga *losses* yang terdapat padamesin dapat dieliminasi.
2. Perusahaan perlu menanamkan kesadaran kepada seluruh karyawan untuk dapat ikut serta berperan aktif dalam peningkatan efektivitas mesin dan produktivitas bagi diri sendiri serta bagi perusahaan.
3. Melakukan implementasi dan pengamatan selanjutnya terhadap tindakan yang disarankan dalam penelitian kali ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, Nachnul; Mustajib, M. Imron, *Sistem Perawatan Terpadu*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2013
- Nakajima, Seiichi, *Introduction To TPM (Total Productive Maintenance)*, Productivity Press, Inc. Tokyo, 1988
- Tangen, Stefan. *Evaluasi and revision of performance measurement system*, 2004
- The Japan Institute of Plant Maintenance, *TPM for Every Operator*, Shopfloor Series, Productivity Press Inc., Portland, Oregon, 1996